

徐兵划,孙玉东,顾妍,等.小果型三倍体无籽西瓜种子繁殖技术[J].江苏农业科学,2019,47(9):179-181.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2019.09.040

# 小果型三倍体无籽西瓜种子繁殖技术

徐兵划,孙玉东,顾妍,张朝阳,赵建锋,罗德旭,杨红

(江苏徐淮地区淮阴农业科学研究所/淮安市设施蔬菜重点实验室,江苏淮安 223001)

**摘要:**以无籽西瓜苏梦 1 号母本 F01 为材料,研究栽培技术、授粉方式和时间、嫁接砧木以及繁殖季节对无籽西瓜制种的影响。结果表明:F01 采用四蔓整枝坐果数、繁殖量比单蔓整枝和双蔓整枝多;F01 采用蜜蜂授粉,其繁殖量和千粒质量显著高于人工授粉,人工授粉中 10:00—11:00 授粉繁殖量较高。F01 选用西瓜砧木嫁接繁殖量显著高于用南瓜和葫芦砧木嫁接。无籽西瓜制种春季繁殖量和千粒质量极显著高于秋季制种,发芽率显著高于秋季制种。因此,无籽西瓜制种宜在春季,F01 选择西瓜砧木嫁接,株行距 0.6 m×2.4 m,四蔓整枝,繁殖量、种子千粒质量和发芽率较高。

**关键词:**无籽西瓜;种子繁殖;栽培技术;坐果数;繁殖量

**中图分类号:**S651.03 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2019)09-0179-03

无籽西瓜因具有品质优良、食用方便、较耐贮藏等特点而深受广大消费者喜爱。蜜童、墨童等是近年引进的国外高品质小果型三倍体无籽西瓜品种<sup>[1]</sup>。近年来,国内一些科研单位也相继开展了三倍体小果型无籽西瓜新品种选育<sup>[2]</sup>,并育成了小玉红、京玲、苏梦 1 号<sup>[3]</sup>等品种。

目前,针对小果型三倍体无籽西瓜的研究主要是果实品质<sup>[4-5]</sup>、种子萌发<sup>[6-8]</sup>及栽培技术<sup>[9-10]</sup>等,关于提高三倍体西瓜种子繁殖采种量、种子质量的研究较少。三倍体西瓜种子除了受其自身发芽困难、发芽率低、成苗率低等问题影响外<sup>[11-12]</sup>,还因其四倍体母本果皮薄、脐部大等因素,在果实成熟后期存在裂果较为严重的现象,因此其繁殖量较低,一般不超过 15 kg/hm<sup>2</sup>,种子生产成本居高不下。因而解决小果型三倍体西瓜种子繁殖问题,成为当前小果型西瓜生产中急需解决的首要问题。

国内三倍体无籽西瓜种子繁殖主要在新疆、甘肃等地区<sup>[13]</sup>,2016—2017 年春季在甘肃省武威市开展小规模的小果型三倍体无籽西瓜种子繁殖,2 年种子结实率均较低;2015—2016 年在江苏北部塑料大棚等保护地内,按照二倍体西瓜种子繁殖方式进行小果型三倍无籽西瓜种子繁殖,坐果后期裂瓜率超过 30%,平均单瓜产籽 20~30 粒,繁殖量约 15 kg/hm<sup>2</sup>。笔者于 2017 年在江苏淮安开展制种试验,以期探讨出适合江苏地区三倍体无籽西瓜的制种方法。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

以苏梦 1 号小果型无籽西瓜制种为例开展试验,试验于

收稿日期:2018-02-11

基金项目:江苏省淮安市科技计划(编号:HAN201612);江苏省淮安市农业科学研究院院长科研基金(编号:HCY201504)。

作者简介:徐兵划(1987—),女,河南开封人,硕士,助理研究员,主要从事西瓜育种研究。E-mail:2014469994@qq.com。

通信作者:孙玉东,研究员,主要从事蔬菜育种研究。E-mail:sunyudong@aliyun.com。

2017 年 1—11 月在淮安市农业科研创新基地单体钢管塑料大棚中进行,四倍体母本为 F01,二倍体父本为 G22。人工授粉父母本配比为 1:10,蜜蜂授粉父母本配比为 1:3。

### 1.2 试验设计

1.2.1 不同栽培方式 试验对四倍体母本 F01 设置 3 种不同的种植密度及对应的不同整枝方式:A 处理为株行距 0.3 m×1.2 m,单蔓整枝;B 处理为株行距 0.3 m×2.4 m,双蔓整枝;C 处理为株行距 0.6 m×2.4 m,四蔓整枝。每个小区面积为 9.0 m×2.4 m,种植数量分别为:A 处理 60 株、B 处理 30 株、C 处理 15 株。3 次重复,小区随机区组排列。统一水肥管理,均为人工授粉。

1.2.2 不同授粉方式 试验对 F01 设置 5 种不同的授粉方式:D 处理为 08:00—09:00 人工授粉;E 处理为 09:00—10:00 人工授粉;F 处理为 10:00—11:00 人工授粉;G 处理为 08:00—09:00、10:00—11:00 重复人工授粉;H 处理为人工去雄,蜜蜂授粉。每个小区种植 10 株,3 次重复,小区随机区组排列,统一采用株行距 0.6 m×2.4 m,四蔓整枝,统一水肥管理。

1.2.3 不同砧木嫁接 四倍体母本分别采用西瓜(I 处理)、南瓜(J 处理)、葫芦(K 处理)3 种不同砧木进行嫁接,嫁接方法均为贴接法,嫁接后统一管理,成活后种植于 8 m 大棚中,株行距 0.3 m×2.4 m,双蔓整枝,统一水肥管理,人工授粉。每个处理 10 株,3 次重复,随机区组排列。

1.2.4 不同繁殖季节 分别于春季和秋季不同季节进行制种试验,四倍体母本均采用西瓜砧木嫁接,株行距 0.6 m×2.4 m,四蔓整枝,统一水肥管理,人工授粉。每个处理 15 株,3 次重复。

### 1.3 数据处理与分析

收瓜前统计坐果数、裂瓜数,好瓜、裂瓜分别进行取种,后期统计好瓜的收种量、千粒质量、发芽率等指标。试验数据采用 SAS 8.1 和 Excel 2010 软件进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 不同栽培方式对三倍体种子繁殖的影响

由表 1 可知,四蔓整枝的总瓜数、千粒质量均大于双蔓整

枝,双蔓整枝大于单蔓整枝,但差异均不显著;四蔓整枝的繁  
种量和平均单瓜种子数显著高于双蔓整枝,极显著高于单蔓  
整枝;裂瓜率和发芽率无显著差异。

表 1 不同栽培方式对三倍体种子繁殖的影响

处理	总瓜数 (个)	裂瓜率 (%)	繁种量 (g)	平均单瓜种子数 (粒)	千粒质量 (g)	发芽率 (%)
A	40.67Aa	34.10Aa	25.58Bb	29.68Bb	27.60Aa	69.33Aa
B	42.00Aa	49.02Aa	33.43ABb	46.54ABb	29.73Aa	71.33Aa
C	47.00Aa	43.00Aa	54.64Aa	70.83Aa	31.42Aa	67.33Aa

注:同列数字后不同大写、小写字母分别表示在 0.01、0.05 水平显著差异。下表同。

2.2 授粉方式对三倍体种子繁殖的影响

由表 2 可知,蜜蜂授粉裂瓜率最小,显著低于不同时间人  
工授粉的裂瓜率,且不同时间人工授粉处理之间的裂瓜率差  
异不明显。蜜蜂授粉处理的繁种量和平均单瓜种子数极显著  
高于 D、E、G 处理,高于 F 处理,但差异不显著;F 处理的繁种

量和平均单瓜种子数显著高于 D、E、G 处理。蜜蜂授粉的种  
子千粒质量最大,显著高于 G 处理,G 处理与 D、E、F 处理差  
异不显著。不同授粉时间和授粉方式对坐果率、种子发芽率  
影响不大。

表 2 不同授粉方式对三倍体种子繁殖的影响

处理	坐果率 (%)	裂瓜率 (%)	繁种量 (g)	平均单瓜种子数 (粒)	千粒质量 (g)	发芽率 (%)
D	303.33Aa	19.50Aa	43.38Bb	59.08Bbc	29.710Aab	75.00Aa
E	273.33Aa	22.75Aa	32.26Bb	52.63Bc	29.207Aab	68.33Aa
F	290.00Aa	17.41Aa	52.78ABa	74.77ABa	29.360Aab	68.00Aa
G	283.33Aa	19.93Aa	36.68Bb	54.81Bbc	27.493Ab	61.33Aa
H	300.00Aa	6.09Ab	85.00Aa	98.18Aa	30.757Aa	78.33Aa

2.3 不同砧木嫁接对三倍体种子繁殖的影响

由表 3 可知,采用西瓜砧木嫁接的坐果率最高,为  
180.00%,显著高于葫芦砧木,极显著高于南瓜砧木嫁接的。  
西瓜砧木嫁接处理繁种量最高,为 27.14 g,极显著高于葫芦  
砧木和南瓜砧木嫁接的;葫芦砧木嫁接的繁种量为 20.15 g,

极显著高于南瓜砧木嫁接的。西瓜砧木嫁接的平均单瓜种子  
数 75.12 粒,极显著高于南瓜砧木嫁接的,葫芦砧木嫁接的平  
均单瓜种子数为 60.67 粒,显著高于南瓜砧木嫁接的。不同  
嫁接砧木之间千粒质量和裂瓜率无显著差异。

表 3 不同砧木嫁接对三倍体种子繁殖的影响

处理	坐果率 (%)	裂瓜率 (%)	繁种量 (g)	平均单瓜种子数 (粒)	千粒质量 (g)
I	180.00Aa	25.05Aa	27.14Aa	75.12Aa	30.95Aa
J	116.67Bb	38.53Aa	5.08Cc	23.47Bb	28.75Aa
K	143.33ABb	11.45Aa	20.15Bb	60.67ABa	30.47Aa

2.4 不同季节对三倍体种子繁殖的影响

由表 4 可知,四倍体母本 F01 春季小区平均总坐果数  
47.00 个,高于秋季的 31.67 个,但差异不显著。秋季的裂瓜  
率高于春季,差异不显著。春季小区平均繁种量为 54.64 g,  
极显著高于秋季的 9.03 g。春季平均单瓜种子数为 70.83  
粒,秋季 26.25 粒,差异显著。春季苏梦 1 号种子千粒质量为  
31.42 g,秋季为 25.89 g,差异极显著。春季苏梦 1 号发芽率

为 67.33%,显著高于秋季的发芽率。

3 讨论与结论

3.1 不同栽培方式对三倍体种子繁殖的影响

无籽西瓜是三倍体西瓜,其母本为四倍体,父本为二倍  
体,四倍体本身营养生长旺盛,而孕性较低,单果种子数最多  
100 粒,少则几粒。由于四倍体西瓜特征特性与二倍体西瓜

表 4 不同季节对三倍体种子繁殖的影响

季节	坐果数 (个)	裂瓜率 (%)	繁种量 (g)	平均单瓜种子数 (粒)	千粒质量 (g)	发芽率 (%)
春季	47.00Aa	43.00Aa	54.64Aa	70.83Aa	31.42Aa	67.33Aa
秋季	31.67Aa	50.64Aa	9.03Bb	26.25Ab	25.89Bb	24.33Ab

相差较大,因此制种的栽培技术管理不同于二倍体西瓜。张勇等研究了单蔓整枝、二蔓整枝及三蔓整枝对无籽西瓜制种坐果率的影响,结果表明单蔓整枝坐果率最高,但其未统计繁种量等数据<sup>[14]</sup>。李雅娟认为,株距 25 cm、行距 1.5 m 较好<sup>[15]</sup>,这与本试验研究结果不同,本试验结果表明四倍体栽培以株距 60 cm、行距 2.4 m、四蔓整枝栽培制种量较多。四蔓整枝单株一般可坐果 3 个,多则 4 个,这与同等面积单蔓整枝坐果数差异不显著;四蔓整枝单瓜个头较小,初步观察,果实大小与繁种量也有一定的关系,果实相对较小,繁种量较多,这有待进一步试验观察,但四蔓整枝平均单瓜种子数高于单蔓整枝和双蔓整枝,可能是由于单蔓整枝和双蔓整枝营养生长相对过旺,不利于种子形成。

### 3.2 授粉方式对三倍体种子繁殖的影响

张勇等研究表明,授粉节位对单瓜产籽量影响较大,第 2、第 3 雌花节位产籽量较第 1、第 4 雌花节位产籽量高<sup>[14~15]</sup>。对授粉方式和授粉时间尚无研究报道。本研究表明,蜜蜂授粉繁种量高,且千粒质量、发芽率等都高于人工授粉,但是蜜蜂授粉须要人工去雄,存在耗人工及纯度较低的问题。人工授粉时间对三倍体繁种量也有一定影响,10:00—11:00 授粉繁种量较高,推测可能其间花粉活性高,08:00—09:00 棚内湿度大,花粉活性低,繁种量较少。重复授粉试验数据表明,重复授粉并不能提高坐果数和种子产量。

### 3.3 不同砧木嫁接对三倍体种子繁殖的影响

生产中无籽西瓜制种的四倍体母本一般都是南瓜、葫芦嫁接,西瓜砧木嫁接的较少见,而关于四倍体母本选择不同砧木嫁接对三倍体繁种量影响的研究尚未见报道。本试验研究表明,西瓜砧木嫁接的四倍体 F01 生产三倍体繁种量较高,单瓜种子数和千粒质量都高于葫芦和南瓜砧木嫁接的。由于四倍体母本本身影响生长旺盛,南瓜和葫芦砧木根系较大,导致四倍体营养生长过旺,生殖生长较低,坐果率低,孕性低,因而繁种量低。

### 3.4 不同季节对三倍体种子繁殖的影响

影响无籽西瓜制种单瓜产籽数的因素包括品种、肥力水平、种植密度、温湿度及授粉节位等。张勇等以黑密 2 号母本为材料,研究了不同温湿度条件平均单瓜产籽数,结果表明在相对湿度相同的条件下,温度在 22~27℃ 产籽量较高,高于或低于此温度范围,单果产籽量都会明显下降;在温度相同的条件下,相对湿度在 70%~85% 范围内,产籽量较高,超过或低于此湿度范围,产籽量则会明显下降<sup>[14]</sup>。本试验春季授粉

时间为 5 月 3—15 日,此时平均气温在 20~28℃;秋季授粉时间为 9 月 25 日至 10 月 10 日,平均气温在 15~20℃,且江苏地区秋季多雨,湿度较大,不利于无籽西瓜制种。

综上所述,江苏地区无籽西瓜制种应选择在春季,四倍体母本如若嫁接砧木宜选择西瓜砧木,其次选择葫芦砧木,不宜选择南瓜砧木,四倍体母本种植株距 60 cm,行距 2.4~2.6 m,整枝方式采用四蔓整枝,蜜蜂授粉或 09:00 以后进行人工授粉。

### 参考文献:

- [1] 秦进华,罗德旭,孙玉东,等. 小型无籽西瓜蜜童夏秋茬栽培技术要点[J]. 北方园艺,2009(10):171-172.
- [2] 刘文革. 我国无籽西瓜科研和生产的现状与展望[J]. 中国瓜菜,2007(6):57-59.
- [3] 张朝阳,杨红,赵建峰,等. 小果型早熟无籽西瓜新品种苏梦 1 号的选育[J]. 中国果树,2015(5):9-11,85.
- [4] 马跃. 国家鉴定无籽西瓜品种的特性分析初报[J]. 长江蔬菜(学术版),2010(8):75-79.
- [5] 万学闪,刘文革,阎志红,等. 无籽西瓜果实不同部位瓜氨酸含量测定[J]. 中国瓜菜,2010,23(6):11-14.
- [6] 董龙,闵子扬,唐炎英,等. 无籽西瓜种子萌发障碍及萌发技术概述[J]. 长江蔬菜(下半月刊),2014(4):1-4.
- [7] 董春玲,杨玉文,孙柏欣,等. 药剂处理对三倍体西瓜种子发芽势的影响及对果斑病的防治效果[J]. 植物保护,2015,41(1):178-184.
- [8] 叶翔,王永飞,孙小武. 提高无籽西瓜种子发芽率的方法[J]. 种子,2010,29(10):120-122.
- [9] 杨安平,董建平,尚丽荣,等. 无籽西瓜高产高效栽培关键技术[J]. 陕西农业科学,2011(5):257-259.
- [10] 刘文革,何楠,赵胜杰,等. 我国三倍体无籽西瓜的周年生产与栽培[J]. 长江蔬菜(下半月刊),2014(14):1-6.
- [11] 胡永德. 无籽西瓜生产中的“三低”问题及其对策[J]. 江西园艺,2001(1):27.
- [12] 顾桂兰,张显,梁倩倩. 不同含水量珍珠岩引发对三倍体西瓜种子萌发及生理活动的影响[J]. 北方园艺,2009(10):9-12.
- [13] 宋国立,姜军. 河南省无籽西瓜制种本地化生产技术[J]. 河南科技,2000(4):17-18.
- [14] 张勇,李孝,杨继超,等. 江淮地区无籽西瓜制种技术研究[J]. 中国西瓜甜瓜,1999(4):15-17.
- [15] 李雅娟. 无籽西瓜杂交制种栽培管理技术[J]. 现代农业,2009(4):6-7.